

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-187227

[ST.10/C]:

[JP2002-187227]

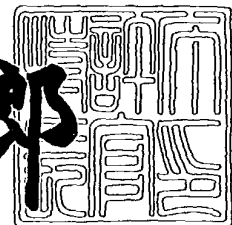
出 願 人
Applicant(s):

光洋精工株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032043

【書類名】 特許願

【整理番号】 103904

【提出日】 平成14年 6月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 6/00
B62D 5/04

【発明の名称】 車両用操舵装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

【氏名】 嘉田 友保

【特許出願人】

【識別番号】 000001247

【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078868

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 登夫

【電話番号】 06-6944-4141

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810581

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用操舵装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも後方及び側方の状況を検出する周囲状況検出手段を備える車両に装備され、舵取りのための操舵手段の操作に応じて動作し、舵取機構に操舵力を加える操舵アクチュエータを備える車両用操舵装置において、

前記周囲状況検出手段の検出結果に基づいて後方からの物体の接近及び左右両側への操舵の可否を判定する判定手段と、

該判定手段の判定結果に基づいて前記操舵手段の操作の如何に拘らず前記操舵アクチュエータを強制動作させる制御手段と

を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記判定手段により車両の後方から所定の相対速度を超える物体の接近が判定されたとき、前記判定手段により操舵が可と判定された側への操舵を行わせるべく前記操舵アクチュエータの強制動作を行わせる構成としてある請求項1記載の車両用操舵装置。

【請求項3】 前記操舵アクチュエータの強制動作の前に、前記制御手段からの動作指令に従って所定の警報を発する警報装置を備える請求項1又は請求項2記載の車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、運転者により行われるステアリングホイール等の操舵手段の操作に応じて車両を操舵せしめるための車両用操舵装置に関し、更に詳しくは、周囲の状況に応じて危険回避のための強制操舵を可能とした車両用操舵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の自動車（車両）には、運転の負担を軽減し、走行中に発生する種々の危険を未然に回避するための各種の安全装置が備えられている。例えば、特開2000-168442号公報に開示された車両においては、後方を撮像視野とする撮像装置を

備え、この撮像装置により撮像された画像を画像処理した結果に基づいて自車両の周囲の状況を検出し、この検出結果に基づいて所定の警報又は表示を行わせるようにしてある。

【0003】

車両の運転操作、特に、未熟な運転者による運転操作は、前方に主たる注意を払って行われる傾向にある。しかしながら一般道路での車両の運転は、左右両側及び前後に並走する他の車両が存在する状態でなされるのが一般的であり、前方と共に、後方及び側方への注意が必要である。前記特開2000-168442号公報に開示された車両は、注意が行き届き難い車両の後方及び左右両側の周囲状況を運転者に報知し、後続車両の急接近等に伴う危険を未然に回避することを目的としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、以上の如く周囲状況の検出に応じて警報又は表示を行わせる構成とした場合、前記警報又は表示に応じた危険回避のための運転操作が必ずしも適切に行われるとは限らないという問題があり、特に、未熟な運転者の場合、警報の聴取に応じた急な運転操作、例えば、急激な操舵がなされて新たな危険を招く虞れさえある。

【0005】

このような問題は、周囲状況の検出結果に基づく警報を音声メッセージとし、例えば、後続車両の接近、車線からのずれ等の周囲状況の種別、及び危険回避のための適切な運転操作の方法を含めて報知する構成により緩和し得るが、走行中に発生する多くの周囲状況を判別し、夫々に対応する音声メッセージを発生させる必要があり、構成の複雑化を招来するという問題がある。

【0006】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、車両に装備された検出手段による走行中の周囲状況の検出結果を、当該車両に付設された操舵アクチュエータの制御に利用し、前記検出結果に基づいて操舵アクチュエータを強制動作させることにより、危険回避のための適切な対応をより確実に行わせることができる

車両用操舵装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1発明に係る車両用操舵装置は、少なくとも後方及び側方の状況を検出する周囲状況検出手段を備える車両に装備され、舵取りのための操舵手段の操作に応じて動作し、舵取機構に操舵力を加える操舵アクチュエータを備える車両用操舵装置において、前記周囲状況検出手段の検出結果に基づいて後方からの物体の接近及び左右両側への操舵の可否を判定する判定手段と、該判定手段の判定結果に基づいて前記操舵手段の操作の如何に拘らず前記操舵アクチュエータを強制動作させる制御手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

本発明においては、車両に備えられた周囲状況検出手段の検出結果を利用し、後方からの他車両等の物体の接近及び左右両側への操舵の可否を判定して、衝突等の危険がある場合に操舵アクチュエータを強制動作させて危険回避のための強制操舵を行わせる。

【0009】

また第2発明に係る車両用操舵装置は、第1発明における制御手段が、前記判定手段により車両の後方から所定の相対速度を超える物体の接近が判定されたとき、前記判定手段により操舵が可と判定された側への操舵を行わせるべく前記操舵アクチュエータの強制動作を行わせる構成としてあることを特徴とする。

【0010】

この発明においては、危険回避のための強制操舵を、所定速度を超える後方物体の接近を条件として行わせ、無為な強制操舵が多用されることを防止し、また強制操舵の方向を、周囲状況検出手段の検出結果に基づいて操舵が可と判定された側に限定し、強制操舵による新たな危険の発生を防止する。

【0011】

更に第3発明に係る車両用操舵装置は、前記操舵アクチュエータの強制動作の前に、前記制御手段からの動作指令に従って所定の警報を発する警報装置を備えることを特徴とする。

【0012】

この発明においては、操舵アクチュエータの強制動作に先立って警報装置が警報を発し、危険回避のための強制操舵がなされることを報知して、運転者による妨害操作を防止する。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は、本発明に係る車両用操舵装置の全体構成を示すブロック図である。

【0014】

この操舵装置は、車体の左右に配された一対の舵取用の車輪10、10に舵取動作を行わせるための舵取機構1と、該舵取機構1から機械的に分離して配されたステアリングホイール（操舵手段）2と、該ステアリングホイール2の操作に応じて前記舵取機構1を動作させるべく、また前記ステアリングホイール2に操舵反力を加えるべく、後述する制御動作を行う操舵制御部3とを備えてなる分離式の操舵装置、所謂、ステアバイワイヤ式の操舵装置として構成されている。

【0015】

舵取機構1は、図示しない車体の左右方向に延設されて軸長方向に移動する操舵軸11の両端部を、舵取用の車輪10、10のナックルアーム12、12に各別のタイロッド13、13を介して連結し、操舵軸11の両方向への移動によりタイロッド13、13を介してナックルアーム12、12を押し引きし、前記車輪10、10を左右に操舵させる構成となっている。

【0016】

操舵軸11は、筒形をなすラックハウジング H_1 の内部に軸長方向への移動自在に支持されており、該ラックハウジング H_1 の中途部外側に、操舵アクチュエータとしての操舵モータ M_1 が取り付けられている。操舵モータ M_1 の出力軸は、ラックハウジング H_1 の内部に延設され、ボールねじ機構等の適宜の運動変換機構を介して操舵軸11の中途に伝動構成されており、操舵モータ M_1 の回転は、前記運動変換機構により操舵軸11の軸長方向の移動に変換され、この移動に応じて前述した操舵が行われるようにしてある。

【 0 0 1 7 】

操舵モータ M_1 は、図示しない駆動回路に前記操舵制御部3から与えられる動作指令に従って駆動制御される。この駆動に応じて前述の如く操舵される舵取用の車輪10、10の実舵角は、例えば、操舵軸11と一側のタイロッド13との連結部の変位を検出するべく構成された実舵角センサ15により検出され、操舵制御部3に与えられている。この実舵角センサ15は、例えば、図1に略示するように前記連結部とラックハウジング H_1 の外側との間に検出シリンダを介装し、該検出シリンダの進退量を検出する構成とすることができる。

【 0 0 1 8 】

また操舵モータ M_1 には、これの回転角度を検出する回転角センサ16が付設されている。回転角センサ16の出力は、操舵制御部3に与えられており、操舵モータ M_1 の駆動電流の位相調整を行うべく用いられると共に、実舵角センサ15のフェイル時に実舵角の算出に代替使用される。この回転角センサ16は、例えば、公知のレゾルバにより構成することができる。

【 0 0 1 9 】

また、前記タイロッド13、13の一方には、これに作用する軸力を検出するタイロッド軸力センサ17が付設されている。タイロッド軸力センサ17の出力は、操舵制御部3に与えられ、操舵に伴って舵取用の車輪10、10に実際に加わる操舵反力の検出値として用いられている。タイロッド軸力センサ17は、例えば、タイロッド13の表面に歪ゲージを貼着し、前記操舵反力の作用によりタイロッド13に生じる歪みを媒介として検出する構成とすることができる。

【 0 0 2 0 】

一方、操舵手段としてのステアリングホイール2は、その回転軸となるコラム軸20を回転自在に保持するコラムハウジング H_2 を介して、図示しない車体の適宜部に支持されている。コラムハウジング H_2 の外側には、反力モータ M_2 が取り付けられており、該反力モータ M_2 の出力軸は、コラムハウジング H_2 の内部に、これと交叉するように延設され、ウォームギヤ減速機等の適宜の減速機を介して前記コラム軸20に伝動構成されている。

【 0 0 2 1 】

以上の構成によりコラム軸20、及び該コラム軸20の上端に取り付けたステアリングホイール2には、前記減速機による減速下にてコラム軸20に伝達される反力モータ M_2 の回転力が、操作方向と逆向きの反力として付与される。反力モータ M_2 は、図示しない駆動回路に前記操舵制御部3から与えられる動作指令に従って駆動される。この駆動は、操舵に伴って舵取用の車輪10、10に実際に加わる操舵反力をステアリングホイール2に擬似的に加え、運転者に体感せしめるべく行われる。

【0022】

このような付与反力に抗して操作されるステアリングホイール2の操舵角は、コラム軸20の中途に構成された操舵角センサ21により検出され、操舵制御部3に与えられている。操舵角センサ21は、例えば、舵角中点位置からの変位に応じて出力を変えるポテンシオメータにより構成することができる。また操舵制御部3には、反力モータ M_2 に付設された回転角センサ22の出力が与えられている。この出力は、反力モータ M_2 の駆動電流の位相調整に用いられると共に、操舵角センサ21のフェイル時に操舵角の算出に代替使用される。この回転角センサ22は、操舵モータ M_1 に付設された回転角センサ16と同様に、公知のレゾルバにより構成することができる。

【0023】

以上の如く操舵制御部3には、舵取機構1の動作により実際に生じている操舵の状態が、実舵角センサ15、回転角センサ16及びタイロッド軸力センサ17からの入力として与えられ、また操舵手段としてのステアリングホイール2の操作の状態が、操舵角センサ21及び回転角センサ22からの入力として与えられている。更に操舵制御部3には、車両の各部に設置された走行状態センサ4から、車速、ヨーレート、横加速度等、車両の走行状態を示す信号が与えられており、また、車両に備えられた周囲状況検出手段5から、後方及び左右両側を含む車両の周囲状況の検出結果が与えられている。

【0024】

一方、操舵制御部3の出力は、前述した如く、舵取機構1に操舵動作を行わせるための操舵モータ M_1 と、ステアリングホイール2に反力を付与する反力モー

タ M_2 とに与えられており、更に警報装置6に与えられている。CPU、ROM及びRAMを備える操舵制御部3は、操舵モータ M_1 を対象とする操舵制御動作と、反力モータ M_2 を対象とする反力制御動作とを行う。

【0025】

操舵制御部3の操舵制御動作は、例えば、操舵角センサ21により検出されるステアリングホイール2の操作角度に所定の制御ゲインを乗じて目標舵角を求め、この目標舵角と、実舵角センサ15により検出される左右の車輪10、10の実舵角との偏差に基づくフィードバック制御により操舵モータ M_1 に動作指令を与えることにより行われ、この操舵制御動作に応じた操舵モータ M_1 の回転が操舵軸11に伝えられ、該操舵軸11が軸長方向に移動して、ステアリングホイール2の操作に応じた操舵が行われる。

【0026】

このとき走行状態センサ4により検出される走行状態は、前記制御ゲインの選定に用いられる。この制御ゲインは、例えば、車速の増大に伴って減少し、またヨーレート、横加速度により定まる車両の旋回程度の増大に伴って減少する値として設定されている。これにより前記目標舵角は、高速走行中に小、低速走行中に大となり、また旋回走行中には、急旋回となるに従って小さくなり、このような目標舵角に基づく操舵モータ M_1 の制御により、走行状態に応じた操舵特性が得られる。

【0027】

また操舵制御部3の反力制御動作は、例えば、前記タイロッド軸力センサ17からの入力に基づいて舵取機構1に加わる実反力を求め、求めた実反力に所定の制御ゲインを乗じてステアリングホイール2に加えるべき目標反力を算出し、この目標反力に応じて反力モータ M_2 に動作指令を与えることにより行われる。

【0028】

このとき走行状態センサ4により検出される走行状態は、前記制御ゲインの補正に用いられる。この補正は、例えば、車速及び旋回程度が大きくなるに従って制御ゲインを大とし、また、前後加速度により求められる減速程度が大きくなるに従って制御ゲインを大とするように行われる。以上の動作によりステアリング

ホイール2には、コラム軸20に加わる反力モータ M_2 の回転力が操舵反力として付加される。この操舵反力は、舵取機構1に加わる実反力を走行状態に応じて補正したものであり、ステアリングホイール2を操作する運転者に良好な操舵感を体感させることができる。

【0029】

更に操舵制御部3は、以上の如き操舵制御動作及び反力制御動作の実施中に、周囲状況検出手段5から与えられる周囲状況の検出結果を用い、以下の如き特徴的な動作（回避制御動作）を行う。周囲状況検出手段5は、車両の後方及び左右両側を含む車両の周囲の状況を検出するものであり、図2に示す如く、後方及び左右両側を撮像視野として車両Aに取付けられた撮像装置5a、5b、5cと、これらにより撮像された画像を画像処理する画像処理部5dとを備えて構成されている。

【0030】

図3は、操舵制御部3によりなされる回避制御動作の内容を示すフローチャートである。本図に示す動作は、キースイッチのオン操作に応じて操舵制御部3が動作を開始した後、所定周期毎の割込み処理として行われる動作であり、まず操舵制御部3は、周囲状況検出手段5の出力を取込む（ステップ1）。

【0031】

周囲状況検出手段5は、前記撮像装置5a、5b、5cにより逐次撮像される画像を画像処理部5dにて画像処理し、自車両Aの後方及び左右両側に存在する対象物体（他車両、ガードレール、車線、障害物等）が抽出された画像データとして出力する構成としてある。このような画像データを取り込んだ操舵制御部3は、次いで、抽出された対象物体の位置及び速度を算出する（ステップ2）。

【0032】

このステップ2においては、まず、前記画像データ中に含まれる対象物体の種別が、例えば、パターンマッチングにより認識され、次いで、過去の画像データに対して同様になされた認識の結果と比較して、夫々の対象物体の自車両Aに対する相対位置及び相対速度が求められる。相対速度の算出は、画像データの比較により得られる対象物体の絶対速度を、走行状態センサ4から与えられる自車両Aの走行状態（車速、旋回方向、旋回の程度等）を用いて補正してなされる。

このような手順については、前記特開2000-168442号公報等に開示されている。

【0033】

このように位置及び速度の算出を終えた後、操舵制御部3は、自車両Aの後方からの接近物体の有無を判定し（ステップ3）、接近物体が存在すると判定された場合には、この接近物体の相対速度 V を予め設定された上限速度 V_{\max} と比較する（ステップ4）。

【0034】

ステップ3における接近物体の有無の判定は、ステップ2にて算出された対象物体の位置及び速度を夫々調べ、まず、固定物体であるか移動物体であるかを判定し、次いで、移動物体に対して移動方向を調べて、自車両Aに近づく向きの移動物体を抽出することによりなされる。またステップ4での比較に用いる上限速度 V_{\max} は、これを超える接近速度が維持された場合、後方からの接近物体（主として他車両）が自車両Aと衝突する虞れがあることを基準として設定されている。

【0035】

ステップ3において接近物体が存在しないと判定された場合、またステップ4において接近物体の相対速度 V が上限速度 V_{\max} 以下であると判定された場合、操舵制御部3は、当面衝突の危険はないと判定し、後続する回避制御動作を行うことなく一連の動作を終え、次なる制御機会まで待機する。なお、ステップ4において上限速度 V_{\max} 以下の接近物体が存在すると判定された場合、前記警報装置6に動作指令を発し、運転者に注意を喚起する程度の穏やかな警報音又は音声メッセージ等の注意警報を発生させるようにしてもよい。

【0036】

一方、ステップ4での比較の結果、接近物体の相対速度 V が上限速度 V_{\max} を超えている場合、操舵制御部3は、衝突の危険があると判定して、まず前記警報装置6に動作指令を与え、運転者に回避操舵を促す回避警報を発生させて（ステップ5）、所定の時間が経過するまでの間、実際に回避操舵がなされたか否かを調べる（ステップ6, 7）。

【0037】

前記回避警報は、運転者に衝突の虞れがあることを報知するための激しい警報音又は音声メッセージとすることができる。音声メッセージを採用する場合、例えば、「後続車両が急接近しています。左側（又は右側）の車線に移動して下さい。」とする等、回避操舵の方向を示唆する内容を含めるのが望ましい。回避操舵の方向は、前記ステップ2での対象物体の位置及び速度の算出結果を用い、自車両Aの左右両側のうち、障害物が存在しない側を回避操舵の方向として指定すればよい。

【0038】

ステップ6での回避操舵の有無の判定は、前記操舵角センサ21又は実舵角センサ15からの入力の時間的な変化態様の監視により行わせることができ、前記所定の時間が経過する前に回避操舵がなされたと判定された場合、操舵制御部3は、以下の動作を行うことなく一連の動作を終え、次なる制御機会まで待機する。

【0039】

一方、前記所定の時間が経過したにも拘らず回避操舵が行われなかった場合、操舵制御部3は、前記警報装置6に動作指令を与えて回避操舵警報を発生せしめ（ステップ8）、その後操舵モータ M_1 に動作指令を発し、該操舵モータ M_1 の動作により強制的に回避操舵を行わせて（ステップ9）、一連の動作を終える。

【0040】

前記回避操舵警報は、危険回避のための強制操舵がなされることを運転者に報知するための警報であり、例えば、「緊急操舵を行います。」等の音声メッセージとするのがよい。ステップ9の強制回避操舵は、前記ステップ2での対象物体の位置及び速度の検出結果を用い、自車両Aの左右両側のうち、障害物が存在しない側を強制操舵の方向として決定し、決定された方向に操舵モータ M_1 を所定量駆動し、所定時間保持した後に戻す制御動作である。

【0041】

このような制御動作により舵取機構1においては、舵取用の左右の車輪10、10の舵角が一側に増加して保持され、その後に元の舵角に戻る動作がなされ、車両は、左右のいずれかに車線変更することとなる。このとき、操舵モータ M_1 の駆動時間、及びその後の保持時間を、走行状態センサ4から与えられる自車両Aの

車速に応じて変更することにより、一車線分の車線変更を確実に行わせることが可能となり、後方からの接近物体との衝突の虞れを未然に回避することができると共に、強制操舵による側部衝突が発生する虞れもなく安全である。

【0042】

また、このような強制操舵に先立って回避操舵警報を発する構成としてあるから、運転者が、強制操舵による姿勢変更に戸惑わされる虞れがなく、危険回避のための強制操舵を安全に行わせることができる。

【0043】

以上の実施の形態においては、ステアバイワイヤ式の操舵装置への適用例について述べたが、操舵のためにステアリングホイールに加えられる操舵トルクの検出結果に基づいて操舵補助用のモータを駆動し、該モータの回転力を舵取機構に伝えて操舵を補助する電動パワーステアリング装置、また、操舵のためのステアリングホイールの回転操作に応動する油圧制御弁を経て送給される圧油により操舵補助用の油圧シリンダを動作させ、該油圧シリンダの発生力を舵取機構に伝えて操舵を補助する油圧パワーステアリング装置においても、操舵アクチュエータとしての前記モータ又は油圧シリンダを制御対象として本発明の適用が可能である。

【0044】

この場合、図3に示すフローチャートに従って、ステップ3及びステップ4において後方からの接近物体（主として他車両）が自車両Aと衝突する虞れがあると判定された場合、回避警報の発生（ステップ5）、回避操舵警報の発生（ステップ8）を経て、操舵アクチュエータとしての前記モータ又は油圧シリンダを強制動作させて強制回避操舵（ステップ9）がなされる。

【0045】

ここでパワーステアリング装置においては、操舵手段としてのステアリングホイール2と舵取機構1とが機械的に連結されていることから、ステップ9において強制回避操舵が行われた場合、舵取機構1の側からの逆入力によりステアリングホイール2が回転し、該ステアリングホイール2を把持する運転者による作用力と干渉する虞れがある。そこで、ステップ8において発せられる回避操舵警報

に、例えば、「ハンドルから手を離して下さい」等の音声メッセージを追加するのが望ましい。

【0046】

【発明の効果】

以上詳述した如く本発明の第1発明に係る車両用操舵装置においては、車両の周囲状況の検出結果を利用し、この検出結果に基づいて操舵アクチュエータを強制動作させる構成としたから、走行中に発生する種々の危険を回避するための適切な対応を運転者の負担を増すことなく実現でき、安全運転に寄与することが可能となる。

【0047】

また第2発明に係る車両用操舵装置においては、操舵アクチュエータの強制動作が接近物体の接近速度が大きいことを条件として生じ、無為な回避動作を防止することができ、また強制動作の方向が車両の両側の状況の検出結果に基づいて決定され、強制動作に起因する新たな危険の発生を防止することができる。

【0048】

更に第3発明に係る車両用操舵装置においては、警報の発生後に強制操舵がなされ、運転者に不安を抱かせずに危険回避を行わせることができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る車両用操舵装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】

周囲状況検出手段を備える車両の平面図である。

【図3】

操舵制御部による回避制御動作の内容を示すフローチャートである。

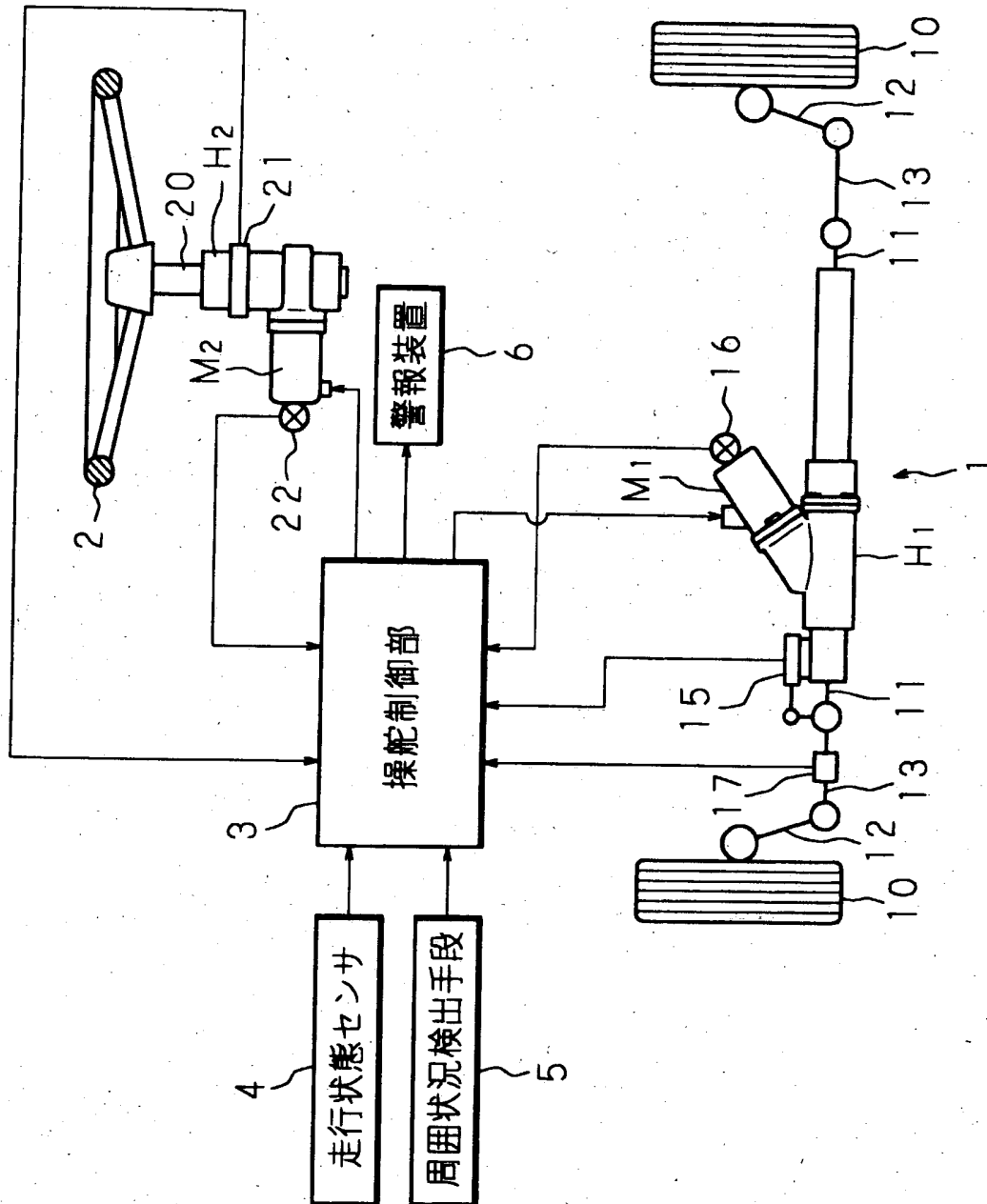
【符号の説明】

- 1 舵取機構
- 2 ステアリングホイール（操舵手段）
- 3 操舵制御部

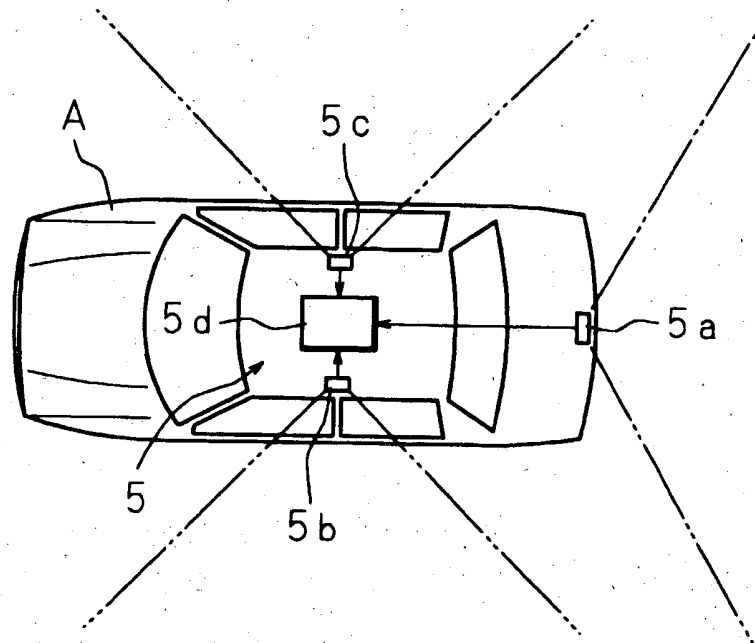
- 4 走行状態センサ
- 5 周囲状況検出手段
- 6 警報装置
- M₁ 操舵モータ（操舵アクチュエータ）
- M₂ 反力モータ

【書類名】 図面

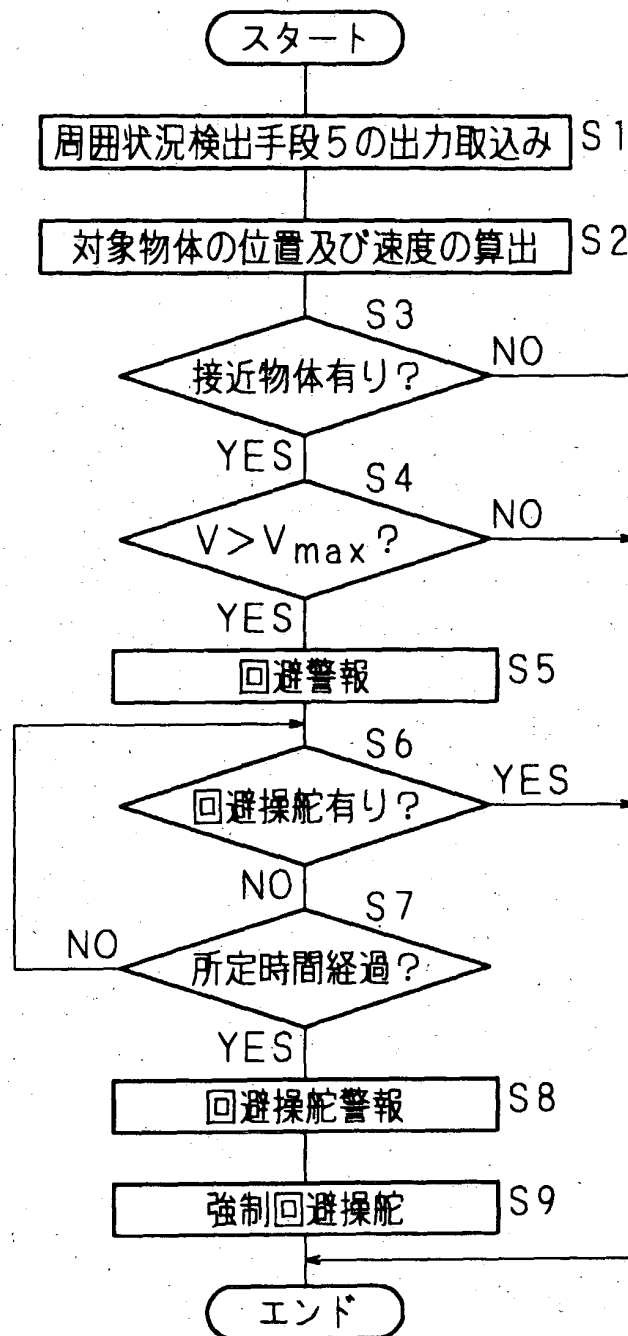
【图 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周囲状況の検出結果に基づく危険回避のための適切な対応をより確実に行わせることができるようにする。

【解決手段】 操舵制御部 3 は、周囲状況検出手段 5 による周囲状況の検出結果を用い、例えば、後方から所定速度を超える物体の接近が検出され、自車両との衝突等の危険があると判定されたとき、操舵アクチュエータとして舵取機構 1 に付設された操舵モータ M_1 に動作指令を発し、この操舵モータ M_1 からの伝動により、舵取機構 1 に危険回避のための強制操舵を行わせる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001247]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

氏 名 光洋精工株式会社